

Spis treści

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO ORAZ JEGO CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNICZNE	4
2. ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I TECHNICZNO-INSTALACYJNE	4
2.1 ZASILANIE PROJ. PRZEPOMPOWNI P1	4
2.1.1 Lokalizacja proj. przepompowni	4
2.1.2 Charakterystyka przepompowni	5
2.1.3 Zasilanie przepompowni	5
2.1.4 Szafa sterownicza TS	6
2.2 ROBOTY MONTAŻOWE.	7
2.2.1 Wstęp	7
2.2.2 Układanie kabli	8
2.2.3 Wykopy	8
2.2.4 Skrzyżowania proj. kabli	9
2.2.5 Montaż szafy sterującej	9
2.2.6 Uziemienie ochronne	10
2.2.7 Zabezpieczenie antykorozyjne	10
2.2.8 Montaż i próby wstępne instalacji elektrycznej	10
2.3 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	11
2.4 BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA.	11
2.5 UWAGI KOŃCOWE	12
2.6 OBLICZENIA.	13
2.7 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	14

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. nr: E-01	PZT – Zasilanie przepompowni
Rys. nr: E-02	Przepompownia P-1
Rys. nr: E-03	Schemat ideowy zasilania przepompowni P1 – br. elektryczna
Rys. nr: E-04	Układanie kabli, zbliżenia, skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO ORAZ JEGO CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNICZNE

Cel przedsięwzięcia: Przedsięwzięcie będące przedmiotem niniejszego opracowania ma na celu uzbrojenie terenu miejscowości Paczków w gminie Paczków w kanalizację sanitarną umożliwiającą odbiór ścieków sanitarnych z posesji i przetransportowanie ścieków do oczyszczalni w Paczkowie.

Przedmiot opracowania: projekt wykonawczy branży elektrycznej stanowiący element projektu budowlanego „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Paczków, w rejonie ulic: Konopnickiej, Wyspiańskiego, Prusa, Kochanowskiego, Reymonta, Norwida”
Planowane przedsięwzięcie inwestycyjne będące przedmiotem opracowania projektu wykonawczego zasilania przepompowni P1:

- zasilaniem energetycznym proj. przepompowni P1,

Rodzaj opracowania: opracowanie stanowi projekt wykonawczy branży elektrycznej.

Lokalizacja obszaru objętego przedmiotowym opracowaniem: województwo opolskie, powiat nyski, gmina Paczków, miejscowość Paczków.

Obowiązujący dla zakresu przedsięwzięcia objętego opracowaniem miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego:

- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego uchwalony w dniu 30.01.2003r. przez Radę Miejską w Paczkowie, Uchwała V/30/2003 (obręb Paczków, działki nr: 468/23, 468/24;

Zakres rzeczowy inwestycji stanowiący przedmiot niniejszego opracowania:

- budowa linii kablowych n/n do zasilania proj. przepompowni: 33 mb, wykonanie uziemienia ochronnego, ochrona przeciwporażeniowa, zabudowa rur ochronnych przy skrzyżowaniach proj. kabla n/n z innymi urządzeniami proj. infrastruktury drogowej

2. ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I TECHNICZNO- INSTALACYJNE

Zakres inwestycji obejmuje
zasilanie proj. przepompowni – zaprojektowano linię kablową: 33m mb,
- zaprojektowani jako zabezpieczenie proj. kabla - rurami osłonowymi Ø 75,
- montaż uziemienia ochronnego,

2.1 Zasilanie proj. przepompowni P1

2.1.1 Lokalizacja proj. przepompowni

Projektowaną przepompownię P-1 zlokalizowano na skrzyżowaniu ulic Reymonta i Konopnickiej w Paczkowie, w miejsc wskazanym na planach sytuacyjnych (wspólnych dla sieci wodociągowych i elektrycznych).

Projekt obejmuje zasilanie przepompowni ścieków. Teren przepompowni zaprojektowano jako wydzielony i zabezpieczony ogrodzeniem, oświetlony z utwardzonym dojazdem i terenem wokół przepompowni w ramach ogrodzenia.

Zaprojektowano przepompownię P-1 jako wyrób kompletny – obudowa, technologia i sterowanie. Całość objęta gwarancją producenta pomp, który musi posiadać certyfikat ISO 9001 i ISO 14000. Wentylację przepompowni zaopatrzyć w filtry (biofiltry) kominkowe DN 150 mm. W ramach dostawy kompletnej przepompowni przewidziany jest rozruch przepompowni i ustawienie wszelkich parametrów sterowania oraz umożliwienie włączenia w ogólny system sterowania Użytkownika przepompowni, ułożenie kabli zasilających i sterujących w gotowym wykopie.

2.1.2 Charakterystyka przepompowni

Projektowana przepompownia wykonana będzie jako budowla podziemna prefabrykowana w formie zbiornika w postaci walca i podłączona do proj. rurociągów tłocznych. Wewnątrz pompowni zainstalowane będą dwa zestawy, (podstawowy + rezerwowy) pomp ściekowych z silnikami elektrycznymi 3-fazowymi o mocy $P_1=2,5\text{kW}$ i $P_2=2,5\text{kW}$ oraz układ czujników poziomu cieczy w zbiorniku. Zestawy pompowe dostarczane są fabrycznie z szafkami sterowniczymi wraz z kablami zasilającymi do proj. pomp, silników oraz kablami sterowniczymi. Kable wyprowadzone będą z szafki sterowniczej przepompowni do komory zbiornika pompowni. Kable te należy układać w rurze ochronnej pomiędzy szafką sterowniczą, a zbiornikiem przepompowni.

Zakłada się, że pompy mogą pracować naprzemiennie, ale rozruch pomp odbywać się będzie selektywnie poprzez wykorzystanie urządzeń typu soft-start. Sterowanie rozruchem silników pomp będzie odbywać się poprzez układ kontroli prędkości w urządzeniu soft-start, które będzie zainstalowane w układzie zasilania i sterowania w szafie sterowniczej. Na schematach przedstawiono sposób podłączenia urządzeń.

Nie przewiduje się jednoczesnej pracy pomp w przepompowniach.

Układanie kabli sterowniczych i zasilających pompy, silniki w studziencie pompowni wykonać zgodnie z DTR pompy i czujników poziomu zwracając uwagę aby nie miały ostrych załamania oraz żeby nie mogły być wessane do otworu wlotowego pompy. Dla przejść PVC zbiornik zaopatrzony został w przejścia szczelne osadzone na etapie produkcji. Przepusty kablowe w ścianach dla kabli o średnicy 125 mm. Rura osłonowa kabli pomiędzy przepompownią, a szafą sterującą wentylowana.

2.1.3 Zasilanie przepompowni

Zgodnie z uzgodnieniami nr: WP/024802/2015/O03R07 z dnia 29.04.2015, wydanymi przez TDSA Oddział w Opolu / Wydział Przyłączeń w Nysie projektowane złącze kablowe ZK1+1P do zasilania przepompowni będzie zlokalizowane przy istn. słupie nr 2103 (na mapie zaznaczono lokalizację proj. złącza), które będzie zasilane ze stacji TR S-8-0475/Paczków Sienkiewicza. Od proj. ZK1+1P należy wybudować przyłącz kablowy wykonany kablem YKY 5x10mm² od ZK do projektowanej szafy sterującej TS.

Wg warunków do rozliczania poboru energii elektrycznej dla zasilania przepompowni P-1 będzie układ pomiarowy bezpośredni zabudowany w złączu ZK 1-1P. Układ pomiarowy powinien spełniać wymagania określone w załączniku „Bilansowanie systemu dystrybucyjnego i zarządzanie ograniczeniami systemowymi” do „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej”.

Z szafki sterowniczej TS dla proj. pompowni P-1 należy wyprowadzić kable w rurach ochronnych do zasilania i sterowania pracą pomp.

Zaprojektowano wykonanie uziomu dla szafki sterowniczej pompowni. Proj. uziom należy podłączyć z proj. siecią uziemień projektowanej przepompowni.

2.1.4 Szafa sterownicza TS

Szafkę sterowniczą na terenie przepompowni, należy przystosować do zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego (np. przewoźnego), które realizowane jest przez przełącznik zasilania i uniemożliwiający podanie napięcia z agregatu na sieć TD SA.

Zaprojektowano dla zasilania i sterowania pompami ścieków szafę sterującą wyposażoną w:

- szafkę wykonaną z poliestru zbrojoną włóknem szklanym o wymiarach płyty montażowej 1000x800 mm
- posiadającą wewnątrz szafy gniazdo z bolcami 3P+N+PE 32 A dla zasilania z agregatu prądotwórczego i gniazdo serwisowe 220 V.
- posiadającą jako czujniki poziomu: sondę hydrostatyczną (do ścieków), 2- przewodową 4-20 mA zakresem 0-2 m 0-2m H₂O oraz 2 pływak. Pływaki i sonda mocowane do łańcuszka ze stali kwasoodpornej obciążonego od dołu
- posiadające przełącznik zasilania sieć-0-agregat
- posiadający przełącznik obrotów siników prawo-lewo
- posiadający przełącznik wyboru pompy do pracy od pływaka w przypadku uszkodzenia automatyki,
- posiadające możliwość podłączenia zewnętrznego alarmu
- posiadający sterownik o 26 I/O, (tj. 13 DI (24 VDC), 9 DO (przełącznik 2A), 1 DO (24 VDC), (2 AI (0-10 V / 4-20 mA), RS-232, RS-485 zasilanie 24 VDC)
- posiadający przepływomierz elektromagnetyczny z przetwornikiem umożliwiającym komunikację z protokołem (do uzgodnienia na etapie realizacji projektu)
- posiadający moduł komunikacyjny GPRS
- posiadający obwody sterowania zabezpieczone od przepięć

Zaprojektowano zabudowę sterowników, które zbierają sygnały z przepompowni:

- poziom ścieków (za pomocą sondy hydrostatycznej) AI 4-20 mA
- poziom suchobiegu (pływak dolny) DI
- poziom przepełnienia (pływak górny) DI
- czas pracy pomp zliczany przez sterownik
- ilość przepompowanych ścieków i przepływ chwilowy RS485 (o ile uzgodniono zainstalowanie przepływomierza ścieków)
- przełączenie trybu pracy przepompowni ręczny / automatyczny DI
- sygnał otwarcia drzwi szafy DI
- potwierdzenie otwarcia drzwi przez obsługę pompowni DI
- odstawienie pompy 2x DI
- uszkodzenie pompy 2xDI
- zanik / powrót napięcia zasilania DI

Zaprojektowano sterownik, który ma możliwości wprowadzenia n/w algorytmów pracy przepompowni :

- a) Praca normalna automatyczna
 - po osiągnięciu zadanego poziomu sterownik załącza jedną pompę
 - pompy powinny być załączane naprzemiennie.
 - sterownik powinien mieć ustawionych 5 poziomów:
 - poziom suchobiegu (alarm)

poziom minimalny (wyłączenie pomp)

poziom załączenia 1 pompy

poziom załączenia obu pomp

poziom przepełnienia (alarm)

pływak dolny wyłącza pompy niezależnie od sterownika, sterownik też wyłącza pompy i wysyła sygnał alarmu.

pływak przepełnienia załącza wybraną przełącznikiem pompę niezależnie od sterownika, sterownik wysyła alarm o przepełnieniu

czujnik otwarcia drzwi uruchamia program czuwania.

(Jeżeli w ustawionym czasie nie nastąpi potwierdzenie przyciskiem bistabilnym, sterownik wysyła alarm o włamaniu. Jeżeli następuje potwierdzenie, przesyłana jest informacja o obecności obsługi).

Program powinien zapewniać wzajemną kontrolę poprawności pracy sondy i pływaków, przez alarmowanie w przypadku sprzecznych informacji lub wyjściu prądu sondy poza zakres 4-20 mA.

Program powinien analizować pracę pomp i na tej podstawie informować o zmniejszeniu się wydajności.

- b) Sterowanie ręczne - praca na pływaku górnym (przepełnienie). Sterownik zablokowany. Pracuje tylko jedna pompa wybrana przełącznikiem. Możliwe jest uruchomienie wybranej pompy przyciskiem monostabilnym.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary sprawdzające.

2.2 Roboty montażowe.

2.2.1 Wstęp

Przed przystąpieniem do realizacji robót należy zaznajomić pracowników z aktualnymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy związanych z wykonaniem przez nich prac. Przyjęcie do wiadomości tych przepisów musi być przez pracownika potwierdzone pisemnie. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnych zagrożenia zdrowia. Granice terenu budowy należy oznakować za pomocą tablic ostrzegawczych. Strefy niebezpieczne, w których istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, należy odgradzić balustradami i oznakować w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej należy zabezpieczyć deskami ochronnymi.

Przy pracach na wysokości należy stosować środki ochrony indywidualnej, w szczególności takie jak szelki bezpieczeństwa. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przybywające na teren budowy. Prace związane z przebudową istniejących linii elektroenergetycznych należy wykonywać na polecenie pisemne, przy wyłączeniu linii z pod napięcia z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz przestrzeganiem warunków określonych przepisami BHP podczas organizacji pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

2.2.2 Układanie kabli

W ziemi proj. kable układać na posypce piaskowej 10cm na głębokości 0,7m linią falistą z 3% zapasem dla skompensowania możliwości przesunięć gruntu, potem przykryć warstwą piasku 10cm następnie nasypać 20 cm przesianego gruntu rodzimego ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać gruntem rodzimym. Przy zasypywaniu ziemię ubijać warstwami. Na kablach w odstępach nie większych niż 10m oraz przy wejściu do łącz słupowych i rury osłonowych umieścić trwałe oznaczniki kablowe informujące o rodzaju kabla, przebiegu i długości trasy, właścicielu kabla oraz roku budowy kabla. Na rysunkach zaznaczono: trasę proj. kabli.

Projektowane kable n/n do zasilani przepompowni należy ułożyć w rurach osłonowych dwuściennych, karbowanych Φ 75 (fi 75 o parametrach fi z/fi w. 75 / 63) w związku z kolidującą projektowaną infrastrukturą ciągu pieszo-drogowego (na mapie zaznaczono lokalizację ułożenia proj. rur osłonowych).

Przejście pod drogami wykonać w wykopach otwartych, kable chronić rurami ochronnym dla układania w trudnych warunkach (fi 75 o parametrach fi z/fi w. 75 / 66), W zależności od przekroju kabli należy stosować minimalne średnice rur

- dla kabla YKY 5x10 mm²

- Φ 75 mm, rura ochr. dwuścienna, karbowana nazew. i gładką od wew. o średnicy zew. 75mm

- Φ 75 mm, rurą ochronną dla układania w trudnych warunkach (fi zew./fi wew. 75/ 66)

Przy układaniu kabla należy zachować następujące minimalne odległości pionowe projektowanego kabla z obiektami :

- 0,5 m od nawierzchni ulic, dróg, parkingów
- 0,5 m od podziemnych elementów słupa
- 0,5 m od kabli telefon. przy zbliżaniu kabel układać w rurze stalowej lub r. ochr.
- 0,5 m od fundamentów budynków, ogrodzeń
- 1,5 m od pni drzew

Przed wejściem do łączki pozostawić zapas kabla po około 2,5 m dla każdych ze stron kabla.

W przypadku stwierdzenia braku miejsca zapasy te można wykonać w układzie poziomym. Przed wykopami w rejonie skrzyżowań w celu rozpoznania wykonać ręcznie poprzeczne przekopy próbne. W przypadku stwierdzenia nie przewidzianego w projekcie dodatkowego uzbrojenia, na kabel założyć rury ochronne. Ciągi drenarskie należy omijać; w przypadku ich uszkodzenia naprawić. Wszelkie odstępstwa od projektowanych rozwiązań należy uzgodnić z projektantem

2.2.3 Wykopy

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach, należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi zaopatrzonymi w napis „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, a w nocy - czerwonymi światłami ostrzegawczymi.

Poręcze powinny być umieszczone na wys. 1,1m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu. W sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa, wykop należy wykonać pomosty o szerokości dostosowanej do intensywności ruchu, jednak nie mniejszej niż 0,75 m dla ruchu jednokierunkowego i 1,2 m dla ruchu dwustronnego. Przejścia powinny być zabezpieczone barierą składającą się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1m.

2.2.4 Skrzyżowania proj. kabli

Skrzyżowania z istniejącymi drogami.

Skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem, drogami przedstawiono na mapach sytuacyjno-wysokościowych i profilach podłużnych kanałów.

Projektowane kable n/n do zasilania proj. przepompowni należy ułożyć w rurach osłonowych dwuściennych, karbowanych Φ 75 (fi 75 o parametrach fi z/fi w. 75 / 63 w związku z kolidującą projektowaną infrastrukturą ciągu pieszo-drogowego (na mapie zaznaczono lokalizację ułożenia proj. rur osłonowych).

Przejście pod drogami wykonać w wykopach otwartych, kable chronić rurami ochronnym dla układania w trudnych warunkach (fi 75 o parametrach fi z/fi w. 75 / 66).

Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociagowymi oraz kanalizacją sanitarną i deszczową

W miejscach kolizji projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z istniejącymi rurociągami wodociagowymi oraz kanalizacją sanitarną i deszczową, roboty ziemne wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową.

Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi, kablami telekom, siecią gazową.

Na trasie projektowanych sieci występują skrzyżowania z liniami energetycznymi sieci rozdzielczej. Prowadzenie robót w strefie niebezpiecznej związanej bliskością linii energetycznych wykonywać zgodnie z Rozdziałem 6 „Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne” Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Skrzyżowania z kablem energetycznym niskiego napięcia ora kablem telekom., w miejscu kolizji należy zamontować rurę ochronną na przewodzie elektrycznym, o minimalnej długości równej szerokości wykopu powiększonej o 1m.

W miejscu kolizji roboty prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w uzgodnieniu z TD SA i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu.

W miejscu kolizji roboty prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w uzgodnieniu z ORANGE PL.

W miejscu kolizji roboty prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w uzgodnieniu z PSG.

Przy realizacji i odbiorze uwzględnić warunki uzgodnień branżowych załączonych do niniejszego opracowania.

2.2.5 Montaż szafy sterującej

Po ustawieniu i wypoziomowaniu obudowy należy zasypać postawę fundamentu warstwą suchego betonu oraz obsypać boki i tył złącza rodzimym gruntem. Po ułożeniu i podłączeniu kabli oraz zamontowaniu przednich osłon fundamentów należy powtórnie wypoziomować obudowę i zasypać przednią część fundamentu do wysokości zaznaczonej na fundamencie. Po zasypaniu na zewnątrz należy zasypać wewnątrz fundamentu gruntem rodzimym do wysokości 0,2 m poniżej poziomu gruntu. Pozostałą część zasypać piaskiem nie przekraczając poziomu zasypania zewnętrznego.

2.2.6 Uziemienie ochronne

Ze szafy sterującej należy wyprowadzić odgałęzienia z bednarki FeZn 25x4 mm².

Dla proj. przepompowni należy ułożyć uziom z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 mm² układany we wspólnym wykopie z kablem na głębokości poniżej 10 cm od układanych kabli.

Uziom z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 mm² należy ułożyć wokół ogrodzenia przepompowni. Do uziomu należy podłączyć wszystkie metaliczne elementy przepompowni.

Uziom ochronny należy wykonać z uziomu pionowego i bednarki FeZn 25 x 4 mm, który połączyć z szyną „PEN” w złączu.

Uziom pionowy wykonać ze stali profilowanej miedziowanej o długości min. 3 m, który połączyć z uziomem ochronnym i z szyną PE w szafie TS. Uziomy pionowe należy pograżać w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3m, a najwyższa nie mniej niż 0,5m pod powierzchnią gruntu.

Bednarkę z odgałęzieniem należy spawać i zabezpieczyć lakierem asfaltowym i smarem. Wartość uziomu każdego złącza nie może przekraczać 30 Ω.

2.2.7 Zabezpieczenie antykorozyjne

Należy wykonać zgodnie z instrukcją KOR. Malowanie winno być wykonane dwukrotnie. malowaniu podlegają wszystkie metalowe części niezabezpieczone. Przewody uziemiające na wysokości 20 cm nad terenem i 30 cm w głąb gruntu - dwukrotne malowanie lakierem asfaltowym. Miejsce spawów uziomów i przewodów uziemiających należy po wykonaniu spawów oczyścić pomalować 2 krotnie lakierem asfaltowym i owinać 3 krotnie taśmą smołową izolacyjną

2.2.8 Montaż i próby wstępne instalacji elektrycznej

Zakres czynności wykonawczych podczas odbioru określonych w normie PN-93/E-05009/61 w warunkach technicznych wykonania i odbioru tom V instalacje elektryczne PBUE, PEUE, BHP.

W publikacjach tych określono wymagania dot. organizacji oraz zakres odbioru i przekazywania instalacji elektrycznych.

Montaż powinien być wykonany prawidłowo przez wykwalifikowany personel właściwych zastosowaniem właściwych materiałów. Parametry techniczne wyposażenia nie powinny zostać pogorszone podczas montażu. Tablice rozdzielczą jednoznacznie opisać zgodnie z PN-90/E-05023.

Instalacja powinna być poddana pomiarom i sprawdzeniu przy oddaniu jej do eksploatacji w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymogami PN-93/E-05009/61.. Odbiór wykonanej instalacji stanowią następujące czynności:

- oględziny,
- odbiory robót międzyoperacyjne, częściowy i końcowy,
- przekazanie do eksploatacji,
- odbiory dokonuje komisja złożona z przedstawicieli wykonawcy inwestora

oraz odpowiednich rzeczoznawców.

Uwaga

Wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atest i świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez upoważnione instytucje krajowe zgodnie z prawem budowlanym.

2.3 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed dotykiem pośrednim zastosować szybkie samoczynne wyłączenie w układzie TN-S. W tym celu części przewodzące dostępnych instalacji należy przyłączyć do uziemionego punktu neutralnego w układzie PEN sieci na przewody : ochronny (PE) i neutralny (N) dokonać w zabezpieczeniu głównym, miejsce rozdzielenia należy uziemić. Po rozdzieleniu przewodów nie wolno stosować przewodów PEN. Przyłączeniu do przewodów ochronnych podlegają przede wszystkim: podłączenia metaliczne z konstrukcją podstaw bezpiecznikowych, konstrukcja tablic , styki ochronne gniazd wtykowych , metalowe obudowy urządzeń itp. Ochronę przed porażeniem prądem należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001 sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. Jako środek dodatkowej ochrony przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania układ sieciowy TN-C. W każdej latarni dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają słup, wysięgnik z oprawą i tabliczka bezpiecznikowe- zaciskowa. Elementy związane z ochroną dodatkową porażen uwzględniono w konstrukcji słupa każdy z nich wyposażony w zacisk ochrony we wnęce bezpiecznikowej. Należy połączyć zacisk PEN na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej z zaciskiem ochronnym słupa. Zacisk ochronny należy uziemić za pomocą bednarki FeZn 25x4 i uziomu FeZn 25 x4 mm² . Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 30 Ω , należy wykorzystywać istniejące naturalne uziemienie lub budować sztuczne wg schematu ideowego

Przyłączeniu do przewodów ochronnych podlegają przede wszystkim: podłączenia metaliczne z konstrukcją podstaw bezpiecznikowych, konstrukcje tablic głównych, styki ochronne gniazd wtykowych, metalowe obudowy urządzeń itp.

2.4 Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia.

Zakres robót.

- a/ Roboty ziemne – wykopy ręczne i mechaniczne pod kable, układanie kabli 0,4 kV.
- b/ zabudowa układu zasilania i sterowania

Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- a/ Budynki gospodarcze.
- b/ Sieci uzbrojenia technicznego:
 - Elektroenergetyczna linie kablowe 0,4 kV
 - Elektroenergetyczna linie napowietrzne 0,4 kV
 - wodociągowa,
 - kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej,
 - sieć teletechniczna kablowa
 - sieć gazowa
- c/ Drogi:
 - gminna

Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie.

- a/ sieć elektroenergetyczna
- b/ sieć gazowa

Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót.

- a/ Porażenie prądem elektrycznym – podczas prac wykonywanych pod napięciem, częściowo pod napięciem lub w strefie występowania napięcia – duży stopień zagrożenia.
- b/ Przygniecenie lub uderzenie przedmiotem ciężkim – przy załadunku i rozładunków bębnow kablowych, przy rozciąganiu kabli z bębnow – duży stopień zagrożenia.
- c/ Najechania sprzętem ciężkim – przy załadunku i rozładunku bębnow kablowych, w trakcie wykonywania robót ziemnych – średni stopień zagrożenia
- d/ Wypadki komunikacyjne – podczas wykonywania wszelkich robót w pasach drogowych:
 - mały stopień zagrożenia w pasie drogi gminnej,
- e/ Zagrożenie pożarowe – średnie
- f/ Zagrożenie wybuchem – średnie.

Instruktaż pracowników dla robót szczególnie niebezpiecznych.

a/ środki techniczne:

- konieczność stosowania atestowanego sprzętu ochronnego (przeciwpożarowego), ubrań roboczych i ochronnych, hełmów ochronnych,
- konieczność stosowania sprawnych, sprawdzonych technicznie i dopuszczonych do eksploatacji maszyn, urządzeń i narzędzi,
- konieczność stosowania dodatkowych środków technicznych (barierki, ogrodzenia, podpory, odciaży, szalunki) wynikających z warunków bezpieczeństwa dla specyfiki danej pracy.

b/ Środki organizacyjne:

- przeszkolenie na stanowisku pracy,
- ważne zaświadczenie lekarskie, kwalifikacyjne, przy urządzeniach elektrycznych, przy sprzęcie specjalizacyjnym,
- wykonywanie prac pod nadzorem,
- właściwe zabezpieczenie miejsca pracy,
- obsługa maszyn, urządzeń, przed specjalistycznego przez osoby przeszkolone i uprawnione,
- wyposażenie przez pracowników sprawny i sprawdzony sprzęt ochronny, ochrony osobistej, inny konieczny przy danych warunkach pracy,
- prowadzenie budowy w sposób określony przepisami, normami, instrukcjami, harmonogramy, itp.,
- właściwe oznakowanie miejsc pracy, szczególnie przy robotach prowadzonych w pasach drogowych oraz przy możliwości dostępu osób postronnych,
- stosowanie środków propagandy wzrokowej, np. tablic ostrzegawczych, informacyjnych.
- granice terenu budowy należy oznakować za pomocą tablic ostrzegawczych.
- wszystkie prace na istniejącym kablu 15 kV należy wykonywać na polecenie pisemne, przy wyłączeniu z pod napięcia z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz przestrzeganiem warunków określonych przepisami BHP podczas organizacji pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

2.5 Uwagi końcowe

Prace należy wykonać zgodnie z dokumentacją, wszystkie odstępstwa uzgodnić z projektantem i inspektorem nadzoru. Trasę kabli wytyczyć w terenie obsługą geodezyjną. Następnie wykonać pomiar powykonawczy. Projektowane roboty

wykonać zgodnie z wymogami normy NSEp-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” (norma SEP).

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji, wykonać pomiary: rezystancji przewodów, kabli, rezystancji uziemienia, a z chwilą załączenia pod napięcie - skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi PBUE, normami, katalogami i niniejszym opracowaniem.

2.6 Obliczenia.

Doboru typu przewodów i ich przekroju dokonano w oparciu o zarządzenie Nr 20 MGİE z dnia 17.07.1974r normę PN-57/E-05022 ze względu na dopuszczalny spadek napięcia i skuteczność zerowania.

Norma SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

Norma SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

PN-55/E-05021 – Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli

PN-IEC 60364-4-41:2009 - Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-43:2010 - Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów z uwagi na obciążalność prądową i spadek napięcia.

OBLICZENIA MOCY

$P_{z-S1} = 2,5 \text{ kW}$ $I_{n-S1} = 6 \text{ A}$ -> Zabezpieczenie w TS 16A gG

$P_{z-S2} = 2,5 \text{ kW}$ $I_{n-S2} = 6 \text{ A}$ -> Zabezpieczenie w TS 16A gG

$ZK = 2,5 + 2,5 = 5 \text{ kW}$

$I_{n1} = 10 \text{ A}$ -> Zabezpieczenie w ZK dla TS 25 A

Obliczenia dla P-1

$$I_n = \frac{P_s \times 10^3}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi} = 3,8 \text{ A}$$

OBLICZENIE ZADZIAŁANIA ZABEZPIECZEŃ

Obliczenia dla punktów „1, 2, 3”

Dobór przekrojów dokonano o normy obciążeń, spadki napięć, kategorię pomieszczeń i sposobu układania przewodów.

$YKY 5 \times 10 \text{ mm}^2$ - $I_d = 60,0 \text{ A}$; $YKY 4 \times 35 \text{ mm}^2$ - $I_d = 80 \text{ A}$; $AsXS 4 \times 70 \text{ mm}^2$ - $I_d = 117,0 \text{ A}$
, $YKY 5 \times 6 \text{ mm}^2$ - $I_d = 34,0 \text{ A}$,

$R_t = 0,0092 \Omega$ $X_t = 0,0304 \Omega$

$L_{0-0} = 350 \text{ m}$, $L_{0-1} = 12 \text{ m}$, $L_2 = 33 \text{ m}$, $L_3 = 15 \text{ m}$,

$R_{0-0} = 2 \times R_{0-0} \times L_{0-0} = 2 \times 0,408 \times 0,35 = 0,2856 \Omega$

$R_{0-1} = 2 \times R_{0-1} \times L_{0-1} = 2 \times 0,816 \times 0,012 = 0,0195 \Omega$

$R_2 = 2 \times R_2 \times L_2 = 2 \times 1,818 \times 0,033 = 0,1199 \Omega$

$R_3 = 2 \times R_3 \times L_3 = 2 \times 2,92 \times 0,015 = 0,0876 \Omega$

$X_{K1} = 2 \times 0,08 \times L_K$

$$X_{0-0} = 2 \times 0,08 \times L_{0-0} = 2 \times 0,08 \times 0,35 = 0,056 \, \Omega$$

$$X_{0-1} = 2 \times 0,08 \times L_{0-1} = 2 \times 0,08 \times 0,012 = 0,0019 \, \Omega$$

$$X_2 = 2 \times 0,08 \times L_2 = 2 \times 0,08 \times 0,033 = 0,0052 \, \Omega$$

$$(1) - R_{0-1} = R_t + R_{0-0} + R_{0-1} = 0,3142 \, \Omega, \quad X_{0-1} = X_t + X_{0-0} + X_{0-1} = 0,0883 \, \Omega, \quad Z_{0-1} = 0,3263 \, \Omega,$$

$$(2) - R_2 = R_{0-1} + R_2 = 0,4341 \, \Omega, \quad X_2 = X_{0-1} + X_{1-2} = 0,0935 \, \Omega, \quad Z_2 = 0,4440 \, \Omega,$$

$$(3) - R_3 = R_2 + R_3 = 0,5217 \, \Omega, \quad X_3 = X_2 = 0,0935 \, \Omega, \quad Z_3 = 0,5300 \, \Omega,$$

$$Z = \sqrt{(R)^2 + (X)^2}$$

ZWARCIE W PUNKCIE „(1)”

$$Z_1 = 0,3263 \, \Omega \quad I_{\text{Bezpr}} = 80 \, \text{A} \quad k_B = 1,25 \quad K = 5,3$$

$$k_B \times I_B \times K \times Z_B \leq 230 \, \text{V}$$

$$1,25 \times 80 \times 5,3 \times 0,3263 = 172,9 \, \text{V} \leq 230 \, \text{V} - \text{Szybkie wyłączenie jest zapewnione}$$

ZWARCIE W PUNKCIE „(2)”

$$Z_2 = 0,4440 \, \Omega \quad I_{\text{Bezpr}} = 25 \, \text{A} \quad k_B = 1,25 \quad K = 5$$

$$k_B \times I_B \times K \times Z_B \leq 230 \, \text{V}$$

$$1,25 \times 25 \times 5 \times 0,444 = 69,3 \, \text{V} \leq 230 \, \text{V} - \text{Szybkie wyłączenie jest zapewnione}$$

ZWARCIE W PUNKCIE „(3)”

$$Z_3 = 0,5300 \, \Omega \quad I_{\text{Bezpr}} = 16 \, \text{A} \quad k_B = 1,25 \quad K = 10$$

$$k_B \times I_B \times K \times Z_B \leq 230 \, \text{V}$$

$$1,25 \times 16 \times 10 \times 0,5300 = 106,00 \, \text{V} \leq 230 \, \text{V} - \text{Szybkie wyłączenie jest zapewnione}$$

Obliczenie spadku napięcia (obliczenia dla najdalszego odcinka oświetlenia)

$$P_{S-0} = 5 \, \text{kW} \quad L = 350 \, \text{m} \quad s = 70 \, \text{Al.} \quad U = 400 \, \text{V}$$

$$P_{S-1} = 5 \, \text{kW} \quad L = 12 \, \text{m} \quad s = 35 \, \text{Al.} \quad U = 400 \, \text{V}$$

$$P_{S-(3)} = 5 \, \text{kW} \quad L = 33 \, \text{m} \quad s = 10 \, \text{Cu.} \quad U = 400 \, \text{V}$$

$$P_{S-(3-1)} = 2,5 \, \text{kW} \quad L = 15 \, \text{m} \quad s = 6 \, \text{Cu.} \quad U = 400 \, \text{V}$$

$$\Delta U_1 = \frac{P_s \times L \times 10^5}{\lambda \times s \times U^2} \quad \text{dla obw. 3 fazowych}$$

$$\Delta U_{1-(3-1)} = 0,43 + 0,02 + 0,18 + 0,06 = 0,69 \% \leq 3\%$$

Spadki napięcia nie przekraczają dopuszczalnych wartości

2.7 Zestawienie materiałów

TABELA NR 1: Zestawienie materiałów podstawowe.

Lp.	Nazwa materiału	Jednostka miary	Ilość
1	kabel YKY 5x10mm ²	m	33
2	r. ochronna karbowana fi75	m	30
3			

CZĘŚĆ GRAFICZNA